

日 本 国 特 許 庁
PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

Jc525 U.S. PTO
09/216855
12/21/98

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて
る事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed
in this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application:

1998年 2月25日

願 番 号
Application Number:

平成10年特許願第044027号

願 人
Applicant(s):

三洋電機株式会社

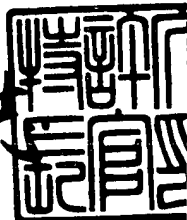
Best Available Copy

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

1998年11月27日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

山 佐 建 志



【書類名】 特許願

【整理番号】 EA97-0157

【提出日】 平成10年 2月25日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H04M 7/40

【発明の名称】 動画像復号化方法

【請求項の数】 3

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三洋電機株式会
社内

【氏名】 山下 昭彦

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三洋電機株式会
社内

【氏名】 村島 弘嗣

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三洋電機株式会
社内

【氏名】 平瀬 勝典

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三洋電機株式会
社内

【氏名】 松浦 信一

【特許出願人】

【識別番号】 000001889

【氏名又は名称】 三洋電機株式会社

【代理人】

【識別番号】 100086391

【弁理士】

【氏名又は名称】 香山 秀幸

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 007386

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9300341

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 動画像復号化方法

【特許請求の範囲】

【請求項1】 MPEG方式によって圧縮符号化された信号を復号化して、水平方向が原画像に比べて $m/8$ （ただし、 $m=1, 2, \dots, 7$ ）で圧縮された再生画像を得る動画像復号化方法であって、

再生画像から切り出された水平方向が原画像に比べて $m/8$ で圧縮された画像に対して水平方向に $m/16$ 画素精度で垂直方向に $1/2$ 画素精度で動き補償を行って、参照画像を生成することを特徴とする動画像復号化方法。

【請求項2】 MPEG方式によって圧縮符号化された信号を復号化して、垂直方向が原画像に比べて $n/8$ （ただし、 $n=1, 2, \dots, 7$ ）で圧縮された再生画像を得る動画像復号化方法であって、

再生画像から切り出された垂直方向が原画像に比べて $n/8$ で圧縮された画像に対して水平方向に $1/2$ 画素精度で垂直方向に $n/16$ 画素精度で動き補償を行って、参照画像を生成することを特徴とする動画像復号化方法。

【請求項3】 MPEG方式によって圧縮符号化された信号を復号化して、水平方向が原画像に比べて $m/8$ （ただし、 $m=1, 2, \dots, 7$ ）で圧縮されかつ垂直方向が原画像に比べて $n/8$ （ただし、 $n=1, 2, \dots, 7$ ）で圧縮された画像を再生画像として生成する動画像復号化方法において、

再生画像から切り出された水平方向が原画像に比べて $m/8$ で圧縮されかつ垂直方向が原画像に比べて $n/8$ で圧縮された画像に対して水平方向に $m/16$ 画素精度かつ垂直方向に $n/16$ 画素精度で動き補償を行って、参照画像を生成することを特徴とする動画像復号化方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

この発明は、動画像復号化装置に関し、特にMPEG方式で圧縮符号化された信号を復号化して、原画像の解像度より低い解像度の再生画像を得るのに適した動画像復号化方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来から、デジタルTVなどの分野において画像データを圧縮符号化するための画像符号化方式として、MPEG (Moving Picture Expert Group)方式が知られている。

【0003】

MPEG方式の代表的なものに、MPEG1とMPEG2とがある。MPEG1では、順次走査（ノンインターレース）の画像のみ扱われていたが、MPEG2では、順次走査の画像だけでなく、飛び越し走査（インターレース走査）の画像も扱われるようになった。

【0004】

これらのMPEGの符号化には、動き補償予測（時間的圧縮）、DCT（空間的圧縮）及びエントロピー符号化（可変長符号化）が採用されている。MPEGの符号化では、まず、16（水平方向画素数）×16（垂直方向画素数）の大きさのマクロブロック単位ごとに、時間軸方向の予測符号化（MPEG1ではフレーム予測符号化が、MPEG2ではフレーム予測符号化またはフィールド予測符号化）が行われる。予測符号化方式に対応してIピクチャ、Pピクチャ、Bピクチャの3種類の画像タイプが存在する。以下においては、フレーム予測符号化を例にとって説明する。

【0005】

(1) Iピクチャ：フレーム内の情報のみから符号化された画面で、フレーム間予測を行わずに生成される画面であり、Iピクチャ内の全てのマクロブロック・タイプは、フレーム内情報のみで符号化するフレーム内予測符号化である。

【0006】

(2) Pピクチャ：IまたはPピクチャからの予測を行うことによってできる画面であり、一般的に、Pピクチャ内のマクロブロック・タイプは、フレーム内情報のみで符号化するフレーム内符号化と、過去の再生画像から予測する順方向フレーム間予測符号化との両方を含んでいる。

【0007】

(3) Bピクチャ：双方向予測によってできる画面で、一般的に、以下のマクロブロック・タイプを含んでいる。

- a. フレーム内情報のみで符号化するフレーム内予測符号化
- b. 過去の再生画像から予測する順方向フレーム間予測符号化
- c. 未来から予測する逆方向フレーム間予測符号化
- d. 前後両方の予測による内挿的フレーム間予測符号化

ここで、内挿的フレーム間予測とは、順方向予測と逆方向予測の2つの予測を対応画素間で平均することをいう。

【0008】

MPEG符号器では、原画像の画像データは、16（水平方向画素数）×16（垂直方向画素数）の大きさのマクロブロック単位に分割される。マクロブロック・タイプがフレーム内予測符号化以外のマクロブロックに対しては、マクロブロック・タイプに応じたフレーム間予測が行われ、予測誤差データが生成される。

【0009】

マクロブロック単位毎の画像データ（マクロブロック・タイプがフレーム内予測符号化である場合）または予測誤差データ（マクロブロック・タイプがフレーム間予測符号化である場合）は、8×8の大きさの4つのサブブロックに分割され、各サブブロックの画像データに直交変換の1種である2次元離散コサイン変換（DCT：Discrete Cosine Transform）が数式1に基づいて行われる。つまり、図5に示すように、8×8の大きさのブロック内の各データ $f(i, j)$ に基づいて、 uv 空間（ u ：水平周波数， v ：垂直周波数）における各DCT（直交変換）係数 $F(u, v)$ が得られる。

【0010】

【数1】

順変換：

$$F(u, v) = \frac{2}{\sqrt{M}\sqrt{N}} \cdot C(u) C(v) \sum_{i=0}^{M-1} \sum_{j=0}^{N-1} f(i, j) \times \\ \cos \left\{ \frac{(2i+1)u\pi}{2M} \right\} \cos \left\{ \frac{(2j+1)v\pi}{2N} \right\}$$

ただし、

$$i, u = 0, 1, 2, \dots (M-1)$$

$$j, v = 0, 1, 2, \dots (N-1)$$

$$C(u), C(v) = \begin{cases} 1/\sqrt{2} & u=0 \text{ または } v=0 \\ 1 & u \neq 0, v \neq 0 \end{cases}$$

【0011】

MPEG1では、DCTには、フレームDCTモードのみであるが、MPEG2のフレーム構造では、マクロブロック単位でフレームDCTモードとフィールドDCTモードに切り換えることができる。ただし、MPEG2のフィールド構造では、フィールドDCTモードのみである。

【0012】

フレームDCTモードでは、16×16のマクロブロックが、4分割され左上の8×8のブロック、右上の8列8行のブロック、左下の8×8のブロック、右下の8×8のブロック毎にDCTが行われる。

【0013】

一方、フィールドDCTモードでは、16×16のマクロブロックの左半分の8（水平方向画素数）×16（垂直方向画素数）のブロック内の奇数ラインのみからなる8×8のデータ群、左半分の8×16のブロック内の偶数ラインのみからなる8×8のデータ群、右半分の8（水平方向画素数）×16（垂直方向画素数）のブロック内の奇数ラインのみからなる8×8のデータ群および右半分の8×16のブロック内の偶数ラインのみからなる8×8のデータ群の各データ群毎

にDCTが行われる。

【0014】

上記のようにして得られたDCT係数に対して量子化が施され、量子化されたDCT係数が生成される。量子化されたDCT係数は、ジグザグスキャンまたはオルタネートスキャンされて1次元に並べられ、可変長符号器によって符号化される。MPEG符号器からは、可変長符号器によって得られた変換係数の可変長符号とともに、マクロブロック・タイプを示す情報を含む制御情報および動きベクトルの可変長符号が出力される。

【0015】

図4は、MPEG復号器の構成を示すブロック図である。

【0016】

変換係数の可変長符号は、可変長復号化器101に送られる。マクロブロック・タイプを含む制御信号はCPU110に送られる。動きベクトルの可変長符号は、可変長復号化器109に送られて復号化される。可変長復号化器109から得られる動きベクトルは、1画素単位ではなく、1/2画素単位で表されている。可変長復号化器109によって得られた動きベクトルは、第1参照画像用メモリ106および第2参照画像用メモリ107に、参照画像の切り出し位置を制御するための制御信号として送られるとともに、第1の動き補償回路121および第2の動き補償回路122に動き補償用信号として送られる。

【0017】

可変長復号化器101は、変換係数の可変長符号を復号化する。逆量子化器102は、可変長復号化器101から得られた変換係数（量子化されたDCT係数）を逆量子化してDCT係数に変換する。

【0018】

逆DCT回路103は、逆量子化器102で生成されたDCT係数列を 8×8 のサブブロック単位のDCT係数に戻すとともに、数式2に示す逆変換式に基づいて 8×8 の逆DCTを行う。つまり、図5に示すように、 8×8 のDCT係数 $F(u, v)$ に基づいて、 8×8 のサブブロック単位のデータ $f(i, j)$ が得られる。また、4つのサブブロック単位のデータ $f(i, j)$ に基づいて1つの

マクロブロック単位の再生画像データまたは予測誤差データを生成する。

【0019】

【数2】

$$f(i, j) = \frac{2}{\sqrt{M}\sqrt{N}} \sum_{u=0}^{M/2-1} \sum_{v=0}^{N-1} C(u) C(v) \cdot F(u, v) \times \\ \cos \left\{ \frac{(2i+1)u\pi}{2 \cdot M/2} \right\} \cos \left\{ \frac{(2j+1)v\pi}{2N} \right\}$$

ただし、

$$i, u = 0, 1, 2, \dots (M/2 - 1)$$

$$j, v = 0, 1, 2, \dots (N - 1)$$

$$C(u), C(v) = \begin{cases} 1/\sqrt{2} & u=0 \text{ または } v=0 \\ 1 & u \neq 0, v \neq 0 \end{cases}$$

【0020】

逆DCT回路103によって生成されたマクロブロック単位の予測誤差データには、そのマクロブロック・タイプに応じた参照画像データが加算器104によって加算されて、再生画像データが生成される。参照画像データは、スイッチ112を介して加算器104に送られる。ただし、逆DCT回路103から出力されたデータがフレーム内予測符号に対する再生画像データである場合には、参照画像データは加算されない。

【0021】

逆DCT回路103または加算器104によって得られたマクロブロック単位の画像データが、Bピクチャに対する再生画像データである場合には、その再生画像データはスイッチ113に送られる。

【0022】

逆DCT回路103または加算器104によって得られたマクロブロック単位の再生画像データが、IピクチャまたはPピクチャに対する再生画像データである場合には、その再生画像データはスイッチ111を介して第1参照画像用メモ

リ 106 または第 2 参照画像用メモリ 107 に格納される。スイッチ 111 は、CPU 110 によって制御される。

【0023】

第 1 の動き補償回路 121 および第 2 の動き補償回路 122 は、可変長復号化器 109 から得られる 1/2 画素単位の動きベクトルに基づいて、参照画像用メモリ 106、107 から読み出された参照画像に対して 1/2 画素精度の動き補償を行う。

【0024】

予測画素の位置が 2 画素間であればその 2 画素の画素値の平均値を求め、得られた平均値を当該予測位置の画素値とする。また、予測画素の位置が 4 画素間であればその 4 画素の画素値の平均値を求め、得られた平均値を当該予測位置の画素値とする。

【0025】

つまり、図 6 に示すように、参照画像用メモリ 106 (107) から読み出された画像のうちの隣接する 4 画素 A、B、C、D の画素値を A、B、C、D とすると、予測位置 G1 ~ G5 の画素値 G1 ~ G5 は次の数式 3 でそれぞれ示すようになる。

【0026】

【数 3】

$$\begin{aligned} G1 &= (A+B) / 2 \\ G2 &= (A+C) / 2 \\ G3 &= (A+B+C+D) / 4 \\ G4 &= (B+D) / 2 \\ G5 &= (C+D) / 2 \end{aligned}$$

【0027】

平均化部 108 は、第 1 の動き補償回路 121 および第 2 の動き補償回路 122 から得られた再生画像データを平均して、内挿的フレーム間予測符号化に用いられる参照画像データを生成する。

【0028】

スイッチ 112 は、CPU 110 によって次のように制御される。逆 DCT 回路 103 から出力されたデータがフレーム内予測符号に対する再生画像データである場合には、スイッチ 112 の共通端子が接地端子に切り換えられる。

【0029】

逆 DCT 回路 103 から出力されたデータが順方向フレーム間予測符号に対する予測誤差データである場合または逆方向フレーム間予測符号に対する予測誤差データである場合には、スイッチ 112 の共通端子が第 1 の動き補償回路 121 の出力が送られる端子または第 2 の動き補償回路 122 の出力が送られる端子のいずれか一方を選択するように切り換えられる。

【0030】

逆 DCT 回路 103 から出力されたデータが内挿的フレーム間予測符号に対する予測誤差データである場合には、スイッチ 112 の共通端子が平均化部 108 の出力が送られる端子を選択するように切り換えられる。

【0031】

スイッチ 113 は、加算器 104 から送られてくる B ピクチャに対する再生画像データ、参照画像用メモリ 106 に格納された I ピクチャまたは P ピクチャに対する再生画像データ、参照画像用メモリ 107 に格納された I ピクチャまたは P ピクチャに対する再生画像データが原画像の順序と同じ順番で出力されるように CPU 110 によって制御される。復号器から出力された画像データはモニタ装置に与えられ、モニタ装置の表示画面に原画像が表示される。

【0032】

【発明が解決しようとする課題】

【0033】

ところで、原画像の解像度より低い解像度の再生画像を得る場合には、たとえば、DCT 係数の水平周波数の低域部分のみを使用して逆 DCT を行い、原画像に比べて、水平方向が $1/2$ に圧縮された画像を再生することが考えられる。

【0034】

このようにして得られた水平方向が $1/2$ に圧縮された画像を参照画像として

用いる場合には、動きベクトルの水平方向を $1/2$ に変換した後、動き補償を行うことが考えられる。この際、従来と同じ演算（数式 3）を用いて動き補償を行うために、 $1/2$ 画素単位より小さい数を切り捨てて、得られた動きベクトルの水平方向を $1/2$ 画素単位にする。

【0035】

つまり、図 7 に示すように、参照画像用メモリから読み出された水平方向が $1/2$ に圧縮された画像のうちの隣接する 4 画素 A、B、C、D の画素値を A、B、C、D とすると、予測位置 G1 ～ G5 の画素値 G1 ～ G5 は上記数式 3 に基づいて算出される。

【0036】

したがって、水平方向が $1/2$ に圧縮された画像に対して、水平方向に $1/2$ 画素精度で動き補償を行うことができる。しかしながら、水平方向が $1/2$ に圧縮された画像の水平方向に隣接する画素間距離は、実質的には 2 画素分の間隔に相当するので、水平方向の動き補償精度は実質的には 1 画素精度となり、水平方向の動き補償精度が低下してしまうという問題がある。

【0037】

この発明は、MPEG 方式によって圧縮符号化された信号を復号化して、水平方向および垂直方向の一方または両方が原画像に比べて圧縮された再生画像を得る際に、動き補償精度が低下するといったことを防止できる動画像復号化方法を提供することを目的とする。

【0038】

【課題を解決するための手段】

この発明による第 1 の動画像復号化装置は、MPEG 方式によって圧縮符号化された信号を復号化して、水平方向が原画像に比べて $m/8$ （ただし、 $m=1, 2, \dots, 7$ ）で圧縮された再生画像を得る動画像復号化方法であって、再生画像から切り出された水平方向が原画像に比べて $m/8$ で圧縮された画像に対して水平方向に $m/16$ 画素精度で垂直方向に $1/2$ 画素精度で動き補償を行って、参照画像を生成することを特徴とする。

【0039】

この発明による第2の動画像復号化装置は、MPEG方式によって圧縮符号化された信号を復号化して、垂直方向が原画像に比べて $n/8$ （ただし、 $n=1, 2, \dots, 7$ ）で圧縮された再生画像を得る動画像復号化方法であって、再生画像から切り出された垂直方向が原画像に比べて $n/8$ で圧縮された画像に対して水平方向に $1/2$ 画素精度で垂直方向に $n/16$ 画素精度で動き補償を行って、参照画像を生成することを特徴とする。

【0040】

この発明による第3の動画像復号化装置は、MPEG方式によって圧縮符号化された信号を復号化して、水平方向が原画像に比べて $m/8$ （ただし、 $m=1, 2, \dots, 7$ ）で圧縮されかつ垂直方向が原画像に比べて $n/8$ （ただし、 $n=1, 2, \dots, 7$ ）で圧縮された画像を再生画像として生成する動画像復号化方法において、再生画像から切り出された水平方向が原画像に比べて $m/8$ で圧縮されかつ垂直方向が原画像に比べて $n/8$ で圧縮された画像に対して水平方向に $m/16$ 画素精度かつ垂直方向に $n/16$ 画素精度で動き補償を行って、参照画像を生成することを特徴とする。

【0041】

【発明の実施の形態】

以下、図1～図3を参照して、この発明をMPEG復号器に適用した場合の実施の形態について説明する。

【0042】

図1は、MPEG復号器の構成を示している。

【0043】

変換係数の可変長符号は、可変長復号化器1に送られる。マクロブロック・タイプを含む制御信号はCPU20に送られる。動きベクトルの可変長符号は、可変長復号化器14に送られて復号化される。可変長復号化器14から得られる動きベクトルは、1画素単位ではなく、 $1/2$ 画素単位で表されている。

【0044】

この実施の形態では、後述するように参照画像用メモリ8、9に送られるマクロブロック単位の画像データが水平方向に $1/2$ に圧縮されたものとなっている。

ため、可変長復号化器 14 によって得られた動きベクトルは、ベクトル値変換回路 15 によって、動きベクトルの水平方向の大きさが $1/2$ になるように変換される。

【0045】

ベクトル値変換回路 15 によって水平方向の大きさが $1/2$ になるように変換された動きベクトルは、第 1 参照画像用メモリ 8 および第 2 参照画像用メモリ 9 に、参照画像の切り出し位置を制御するための制御信号として送られるとともに、第 1 の動き補償回路 10 および第 2 の動き補償回路 11 に動き補償用信号として送られる。

【0046】

可変長復号化器 1 は、変換係数の可変長符号を復号化する。逆量子化器 2 は、可変長復号化器 1 から得られた変換係数（量子化された DCT 係数）を逆量子化して DCT 係数に変換する。水平高域係数除去回路（係数削減回路）3 は、図 2（a）に示すように、逆量子化器 2 で生成された DCT 係数列を 8（水平方向画素数） \times 8（垂直方向画素数）のサブブロック単位に対応する 8×8 の DCT 係数 $F(u, v)$ （ただし、 $u = 0, 1, \dots, 7$ 、 $v = 0, 1, \dots, 7$ ）に戻すとともに、各サブブロックの水平周波数の高域部分の DCT 係数を除去して、図 2（b）に示すように 4（水平周波数方向 u ） \times 8（垂直周波数方向 v ）の数の DCT 係数 $F(u, v)$ （ただし、 $u = 0, 1, \dots, 3$ 、 $v = 0, 1, \dots, 7$ ）に変換する。

【0047】

逆 DCT 回路 4 は、水平高域係数除去回路 3 で生成された 4×8 の数の DCT 係数に、数式 4 で示すような 4×8 の逆 DCT を施して、図 2（c）に示すような元のサブブロック単位のデータが水平方向に $1/2$ に圧縮された 4（水平方向画素数） \times 8（垂直方向画素数）のデータ数からなるデータ $f(i, j)$ （ただし、 $i = 0, 1, \dots, 3$ 、 $j = 0, 1, \dots, 7$ ）を生成する。

【0048】

【数4】

$$f(i, j) = \frac{1}{4} \sum_{u=0}^3 \sum_{v=0}^7 C(u) C(v) \cdot F(u, v) \times \\ \cos \left\{ \frac{(2i+1)u\pi}{8} \right\} \cos \left\{ \frac{(2j+1)v\pi}{16} \right\}$$

ただし、

$$i, u = 0, 1, 2, 3$$

$$j, v = 0, 1, 2, \dots, 7$$

$$C(u), C(v) = \begin{cases} 1/\sqrt{2} & u=0 \text{ または } v=0 \\ 1 & u \neq 0, v \neq 0 \end{cases}$$

【0049】

また、このようにして得られた1つのマクロブロックを構成する4つのサブブロック単位に対応する画像データに基づいて水平方向が1/2に圧縮された8×16の1つのマクロブロック単位の再生画像データまたは予測誤差データを生成する。したがって、逆DCT回路4によって得られるマクロブロック単位のデータ量は、原画像のマクロブロック単位の画像データ量の半分となる。

【0050】

逆DCT回路4によって生成された水平方向が1/2に圧縮された8×16のマクロブロック単位の予測誤差データには、そのマクロブロック・タイプに応じた参照画像データ（水平方向が1/2に圧縮された8×16のマクロブロック単位の参照画像データ）が加算器5によって加算され、再生画像データが生成される。参照画像データは、スイッチ13を介して加算器5に送られる。ただし、逆DCT回路4から出力された画像データがフレーム内予測符号に対する再生画像データである場合には、参照画像データは加算されない。

【0051】

逆DCT回路4または加算器5によって得られた水平方向が1/2に圧縮された8×16のマクロブロック単位の再生画像データが、Bピクチャに対する再生

画像データである場合には、その再生画像データはスイッチ 6 に送られる。

【0052】

逆 DCT 回路 4 または加算器 5 によって得られたマクロブロック単位の再生画像データが、I ピクチャまたは P ピクチャに対する再生画像データである場合には、その再生画像データはスイッチ 7 を介して第 1 参照画像用メモリ 8 または第 2 参照画像用メモリ 9 に格納される。第 1 参照画像用メモリ 8 または第 2 参照画像用メモリ 9 に格納される画像データ量は従来の $1/2$ となる。スイッチ 7 は、CPU 20 によって制御される。

【0053】

第 1 の動き補償回路 10 および第 2 の動き補償回路 11 は、ベクトル値変換回路 15 から得られる動きベクトルに基づいて、参照画像用メモリ 8、9 から読み出された参照画像に対して動き補償を行う。第 1 の動き補償回路 10 および第 2 の動き補償回路 11 によって行われる動き補償について説明する。

【0054】

図 3 に示すように、参照画像用メモリ 8 (9) から読み出された画像のうちの隣接する 4 画素 A、B、C、D の画素値を A、B、C、D とすると、予測位置 $G_1 \sim G_{11}$ の画素値 $G_1 \sim G_{11}$ は次の数式 5 に基づいて算出される。

【0055】

【数 5】

$$G1 = \frac{3}{4}A + \frac{1}{4}B$$

$$G2 = \frac{1}{2}A + \frac{1}{2}B$$

$$G3 = \frac{1}{4}A + \frac{3}{4}B$$

$$G4 = \frac{1}{2}A + \frac{1}{2}C$$

$$G5 = \frac{3}{8}A + \frac{1}{8}B + \frac{3}{8}C + \frac{1}{8}D$$

$$G6 = \frac{1}{4}A + \frac{1}{4}B + \frac{1}{4}C + \frac{1}{4}D$$

$$G7 = \frac{1}{8}A + \frac{3}{8}B + \frac{1}{8}C + \frac{3}{8}D$$

$$G8 = \frac{1}{2}B + \frac{1}{2}D$$

$$G9 = \frac{3}{4}C + \frac{1}{4}D$$

$$G10 = \frac{1}{2}C + \frac{1}{2}D$$

$$G11 = \frac{1}{4}C + \frac{3}{4}D$$

【0056】

このようにすると、水平方向が $1/2$ に圧縮された画像に対して、水平方向に $1/4$ 画素精度で垂直方向に $1/2$ 画素精度で動き補償を行うことができる。水平方向が $1/2$ に圧縮された画像の水平方向に隣接する画素間距離は、実質的には2画素分の間隔に相当するので、水平方向の動き補償精度は実質的には $1/2$ 画素精度となる。この結果、実質的な動き補償精度は水平垂直とも $1/2$ 画素精度となる。

【0057】

平均化部12は、第1の動き補償回路10および第2の動き補償回路11によって得られた画像データを平均して、内挿的フレーム間予測符号化に用いられる

8×16のマクロブロック単位の参照画像データを生成する。

【0058】

スイッチ13は、CPU20によって次のように制御される。逆DCT回路4から出力されたデータがフレーム内予測符号化に対する再生画像データである場合には、スイッチ13の共通端子が接地端子に切り換えられる。

【0059】

逆DCT回路4から出力されたデータが順方向フレーム間予測符号に対する予測誤差データである場合または逆方向フレーム間予測符号に対する予測誤差データである場合には、スイッチ13の共通端子が第1の動き補償回路10からの参照画像データが送られる端子または第2の動き補償回路11からの参照画像データが送られる端子のいずれか一方を選択するように切り換えられる。

【0060】

逆DCT回路4から出力されたデータが内挿的フレーム間予測符号に対する予測誤差データである場合には、スイッチ13の共通端子が平均化部12の出力が送られる端子を選択するように切り換えられる。

【0061】

スイッチ6は、加算器5からスイッチ6に送られてきたBピクチャに対する再生画像データ、参照画像用メモリ8に格納されたIピクチャまたはPピクチャに対する再生画像データ、参照画像用メモリ9に格納されたIピクチャまたはPピクチャに対する再生画像データが原画像の順序と同じ順番で出力されるようにCPU20によって制御される。スイッチ6から出力された画像データは、フォーマット変換回路16によってモニタ装置の水平および垂直走査線数に対応するようにフォーマット変換された後、モニタ装置に送られる。

【0062】

上記実施の形態では、水平方向が原画像に比べて1/2に圧縮された画像が参照画像として生成される場合について説明したが、この発明は水平方向が原画像に比べて、 $m/8$ （ただし、 $m=1, 2, \dots, 7$ ）に圧縮された画像が参照画像として生成される場合についても適用することができる。

【0063】

水平方向が原画像に比べて $m/8$ に圧縮された画像が参照画像として生成される場合には、ベクトル値変換回路 15 は、可変長復号化器 14 によって得られた動きベクトルを、その水平方向の大きさが $m/8$ になるように変換する。そして、各動き補償回路 10、11 は、水平方向が $m/8$ に圧縮された画像の水平方向に隣接する画素間隔の $m/16$ の精度で動き補償を行う。これにより、水平方向の動き補償精度は実質的には $1/2$ 画素精度となる。

【0064】

また、原画像がプログレッシブ画像の場合には、垂直方向が原画像に比べて $n/8$ (ただし、 $n=1, 2, \dots, 7$) に圧縮された画像が参照画像として生成される場合についても、垂直方向に対して同様に適用することができる。さらに、原画像がプログレッシブ画像の場合には、水平方向および垂直方向の両方が原画像に比べて圧縮された画像が参照画像として生成される場合にも適用することができる。

【0065】

なお、水平方向および垂直方向の一方または両方が原画像に比べて圧縮された画像を生成する方法としては、DCT 係数の一部を除去した後に逆 DCT を行う方法、または DCT 係数の一部を 0 に置換した後に逆 DCT を行い、その後に間引きを行う方法のいずれを用いてもよい。

【0066】

【発明の効果】

この発明によれば、MPEG 方式によって圧縮符号化された信号を復号化して、水平方向および垂直方向の一方または両方が原画像に比べて圧縮された再生画像を得る際に、動き補償精度が低下するといったことを防止できる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

MPEG 復号器の構成を示すブロック図である。

【図 2】

水平高域係数除去回路によって水平空間周波数の高域部分が除去された後の DCT 係数を示すとともに、逆 DCT 回路によって逆変換された後のデータを示す

模式図である。

【図 3】

動き補償回路 10、11 による動き補償を説明するための模式図である。

【図 4】

従来の M P E G 復号器の構成を示すブロック図である。

【図 5】

M P E G 符号器で行われる D C T および従来の M P E G 復号器で行われる逆 D C T を説明するための模式図である。

【図 6】

従来の動き補償を説明するための模式図である。

【図 7】

水平方向および垂直方向の一方または両方が原画像に比べて圧縮された画像を再生画像として生成する動画像復号化方法に、従来の動き補償を適用した場合の、動き補償結果を説明するための模式図である。

【符号の説明】

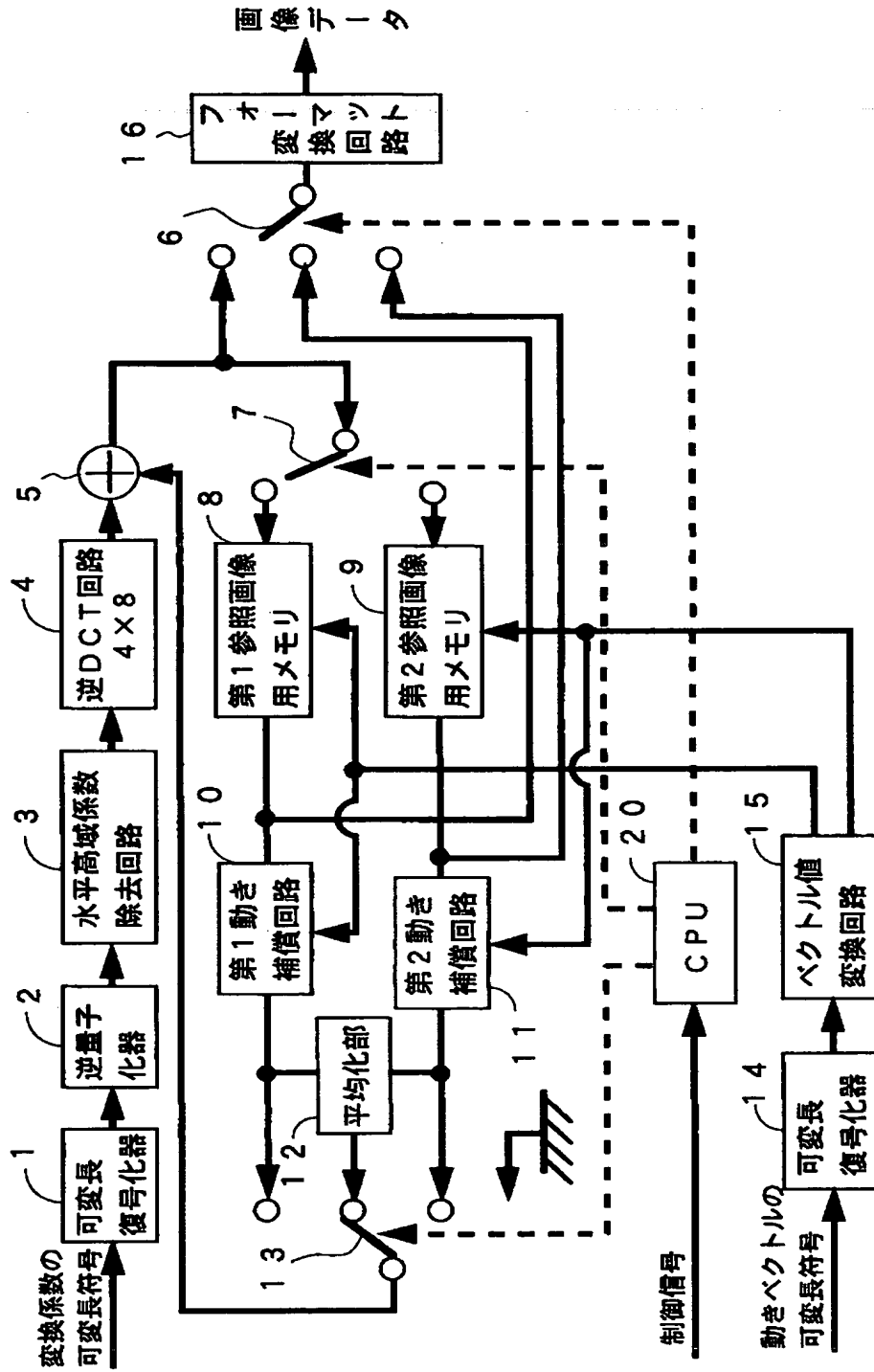
- 1 可変長復号化器
- 2 逆量子化器
- 3 水平高域係数除去回路
- 4 逆 D C T 回路
- 5 加算器
- 8 第 1 参照画像用メモリ
- 9 第 2 参照画像用メモリ
- 10 第 1 の動き補償回路
- 11 第 2 の動き補償回路
- 12 平均化部
- 14 可変長復号化器
- 15 ベクトル値変換回路
- 6、7、13 スイッチ
- 16 フォーマット変換回路

特平 10-044027

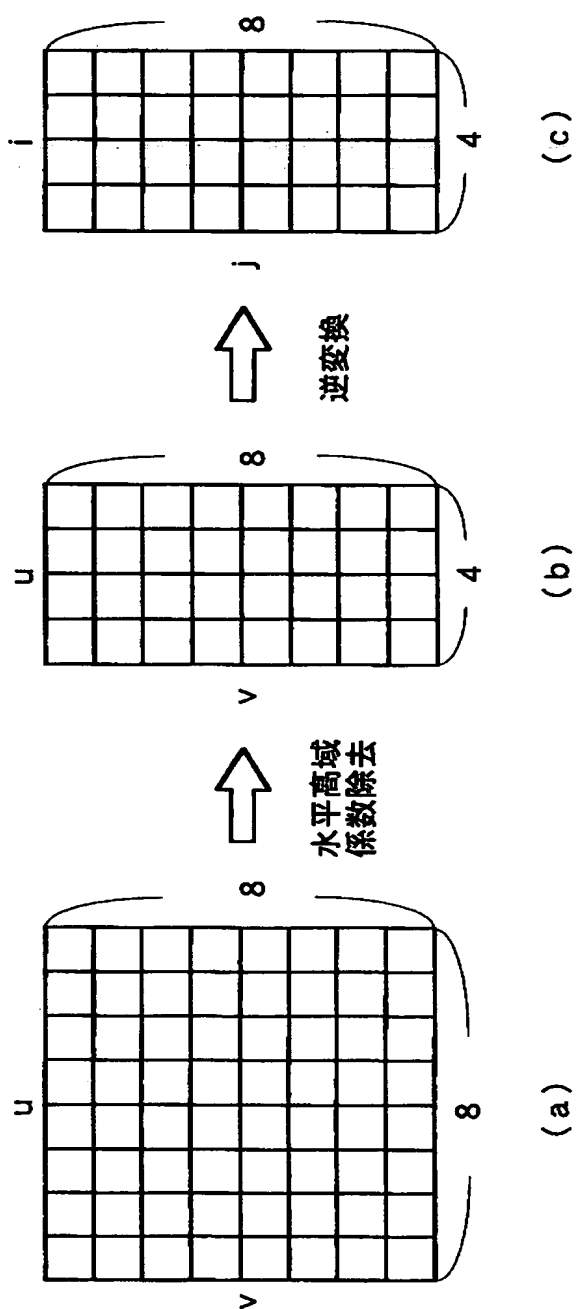
20 CPU

【書類名】 図面

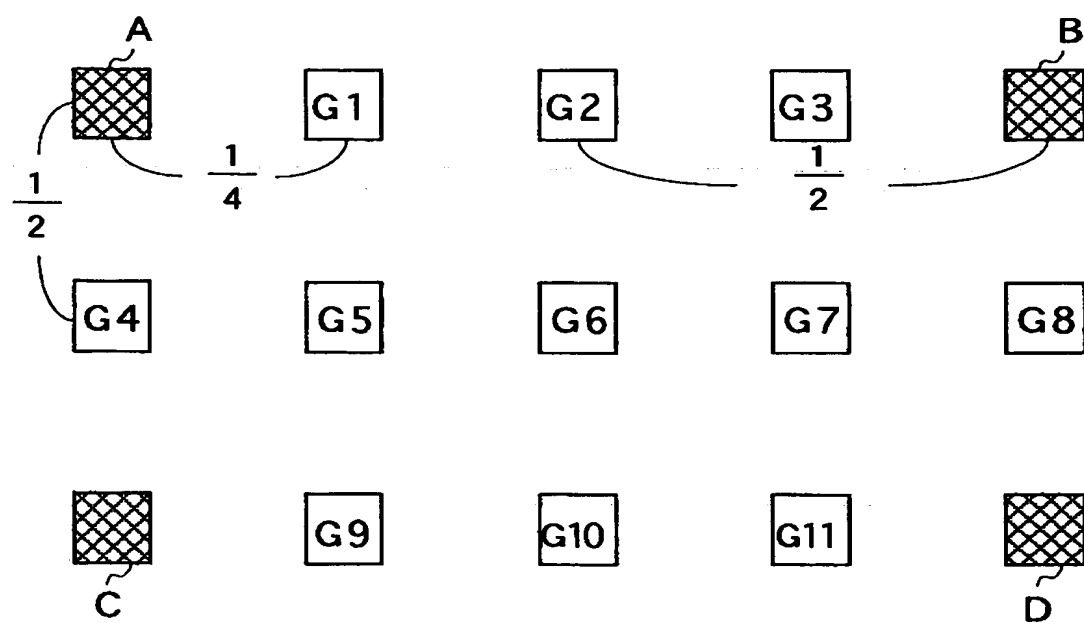
【図 1】



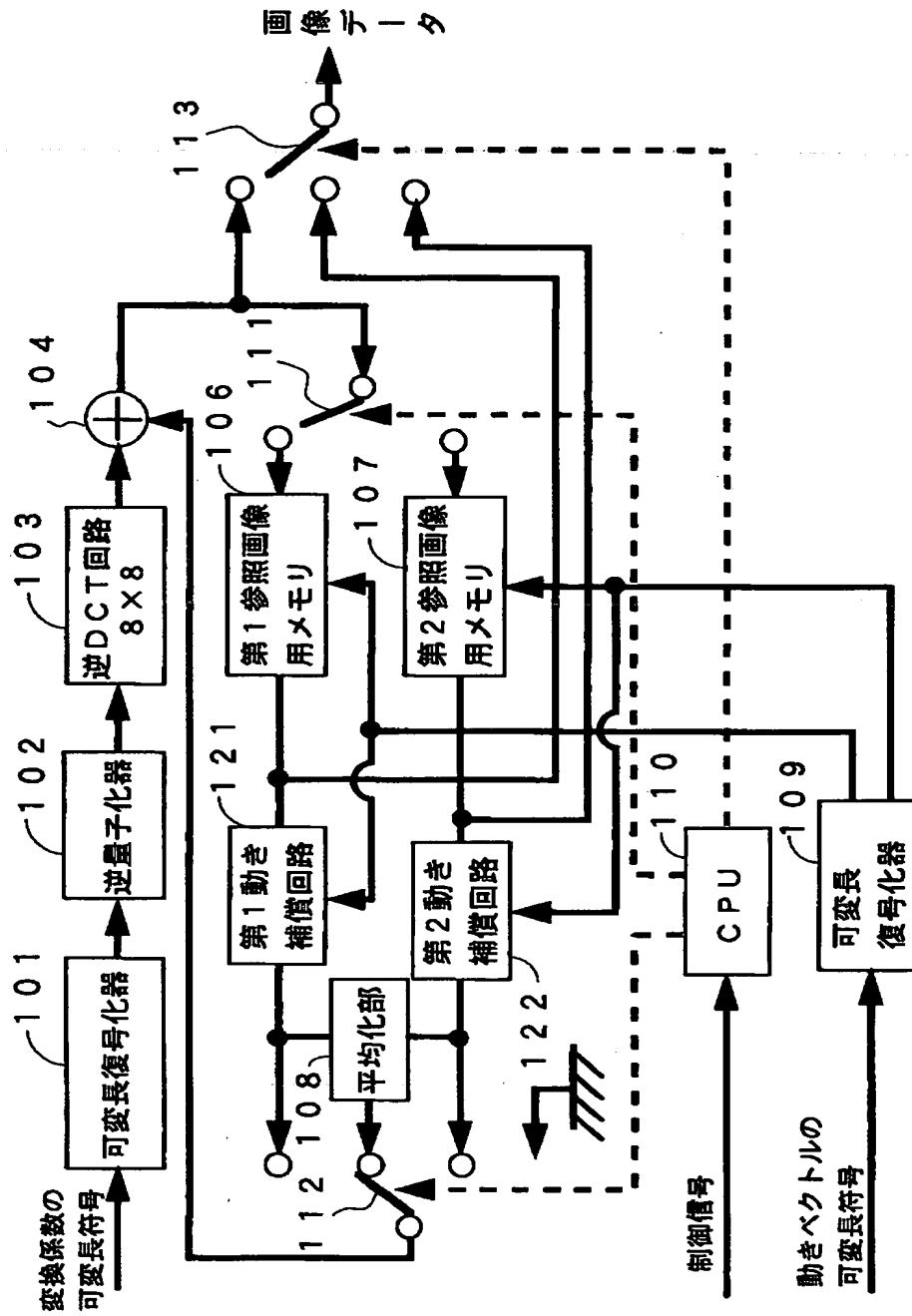
【图 2】



【図 3】

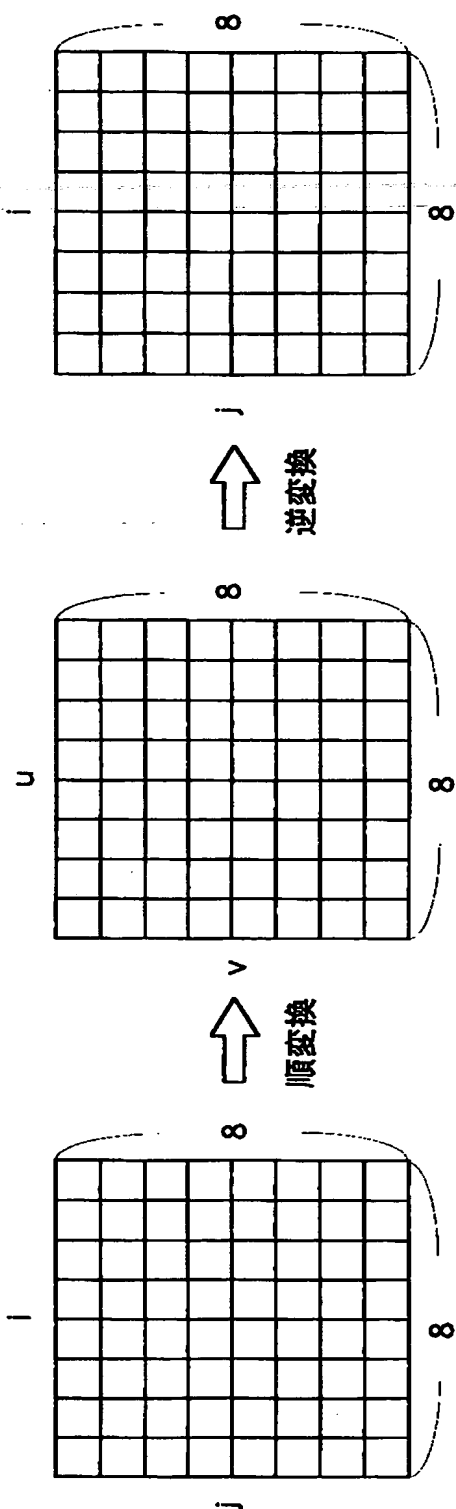


【図 4】

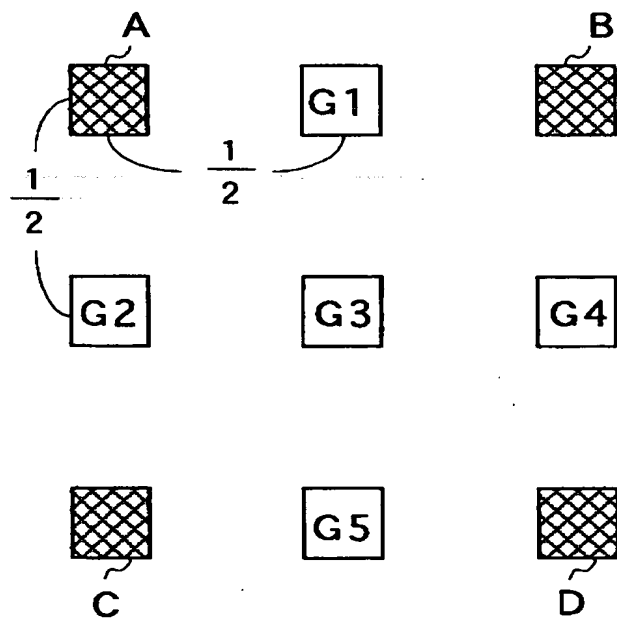




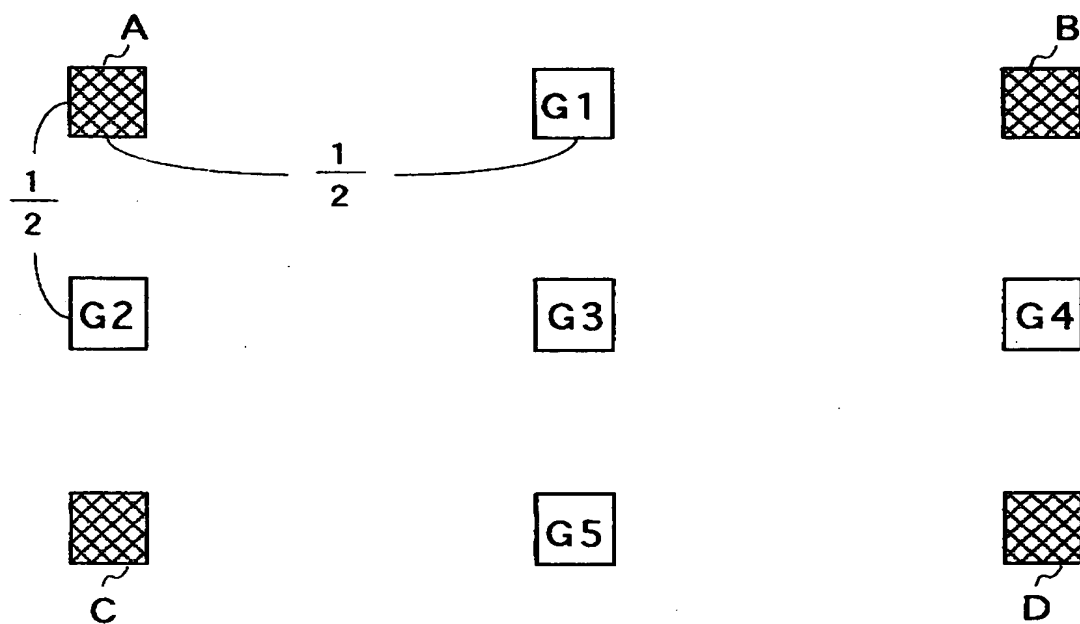
【图 5】



【図 6】



【図 7】



【書類名】

職権訂正データ

【訂正書類】

特許願

<認定情報・付加情報>

【特許出願人】

【識別番号】

000001889

【住所又は居所】

大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号

【氏名又は名称】

三洋電機株式会社

【代理人】

申請人

【識別番号】

100086391

【住所又は居所】

大阪市東淀川区東中島1丁目18番27号 新大阪

丸ビル新館9階 香山特許事務所

【氏名又は名称】

香山 秀幸

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000001889]

1. 変更年月日	1993年10月20日
[変更理由]	住所変更
住 所	大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号
氏 名	三洋電機株式会社

【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 この発明は、MPEG方式によって圧縮符号化された信号を復号化して、水平方向および垂直方向の一方または両方が原画像に比べて圧縮された再生画像を得る際に、動き補償精度が低下するといったことを防止できる動画像復号化方法を提供することを目的とする。

【解決手段】 MPEG方式によって圧縮符号化された信号を復号化して、水平方向が原画像に比べて $m/8$ （ただし、 $m=1, 2, \dots, 7$ ）で圧縮された再生画像を得る動画像復号化方法であって、再生画像から切り出された水平方向が原画像に比べて $m/8$ で圧縮された画像に対して水平方向に $m/16$ 画素精度で垂直方向に $1/2$ 画素精度で動き補償を行って、参照画像を生成する。

【選択図】 図1